

УДК 635.637:579.25

## МІКРОБНІ УГРУПОВАННЯ РИЗОСФЕРИ РОСЛИН НУТУ

кандидат сільськогосподарських наук, Гончар Л. М., Щербакова О. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

*Досліджено особливості формування мікробного угруповання в кореневій зоні бактеризованих рослин нуту залежно від досліджуваних варіантів. Визначено вплив колоїдного розчину молібдену на мікробні спільноти. Встановлено, що обробка колоїдним розчином молібдену сприяє покращенню рослинно-мікробних відносин шляхом залучення в ризосферу рослин більшої кількості видів мікроорганізмів, які відіграють важливу роль і оптимізують діяльність аборигенної мікрофлори ґрунту. Доведено, що поєднання бактеріальними добривами позитивно вплинуло на показник трансформації органічної речовини, який збільшився в три рази порівняно з контрольним варіантом; мінералізаційні процеси за цих умов посилювалися.*

*Ключові слова: нут, колоїдний розчин молібдену, мікробні угруповання, ризосфера, мікроорганізми.*

*кандидат сельскохозяйственных наук, Гончар Л. Н., Щербакова Е. Н.*

*Микробные группировки ризосферы растений нута / Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев*

*Исследованы особенности формирования микробного группировки в корневой зоне бактеризованной растений нута в зависимости от исследуемых вариантов. Определено влияние коллоидного раствора молибдена на микробные сообщества. Установлено, что обработка коллоидный раствор молибдена способствует улучшению растительно-микробных отношений путем привлечения в ризосферу растений большего количества видов микроорганизмов, которые играют важную роль и оптимизируют деятельность аборигенной микрофлоры почвы. Доказано, что сочетание*

бактериальными удобрениями положительно влияет на показатель трансформации органического вещества, который увеличился в три раза по сравнению с контрольным вариантом; минерализационные процессы в этих условиях усиливались.

*Ключевые слова:* нут, коллоидный раствор молибдена, микробные группировки, ризосфера, микроорганизмы.

*PhD in Agricultural Sciences, Gonchar L. N., Shcherbakov E. N. The microbial grouping rhizosphere plants of chickpea / National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

*Investigated features of formation microbial of grouping on the root zone bacterial plants of chickpeas, depending on the investigated variants. Detected the influence colloidal solution of molybdenum in microbial communities. It is established that processing colloidal solution of molybdenum helps to improve plant-microbe relationships by bringing in the rhizosphere of plants number types of microorganisms that play an important role and optimize activities of aboriginal flora of soil. It was proved that the combination of bacterial fertilizers had a positive impact on the rate transformation of organic matter, which tripled compared with a control variant; mineralization processes under these conditions intensified.*

*Key words:* chickpeas, colloidal solution of molybdenum, microbial groups, rhizosphere, microorganisms.

**Вступ.** Відомо, що 60-90% живої маси ґрунту складають мікроорганізми, фізіологічна і біогеохімічна активність яких в 100-1000 раз більше, ніж у макроорганізмів [1, с. 276; 2, с. 89]. Використання такого могутнього потенціалу для потреб людини дасть можливість збільшити продуктивність сільськогосподарських культур за рахунок більш раціонального використання природного потенціалу мікробно-рослинних взаємодій [3, с. 345; 4, с. 65].

Активізація агрономічно корисних мікробних процесів у кореневій зоні рослин можлива двома способами: внесенням у ґрунт органічних та мінеральних добрив, які оптимізують діяльність аборигенної мікрофлори

грунту, і збагаченням ґрунту високоефективними штамми азотфіксуючих, фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів та мікроорганізмів продуцентів рістрегулюєчих і антибіотичних речовин [5, с. 598].

У зв'язку з вищезазначеним ми проводили дослідження особливостей формування мікробного угруповання в кореневій зоні бактеризованих рослин нуту, вирощуваного по різних агрофонах.

**Методика та умови дослідження.** Польові дослідження проводили впродовж 2012-2014 років в стаціонарному досліді кафедри рослинництва у ВП НУБіП України “Агрономічна дослідна станція”, розташованому в умовах Правобережного Лісостепу України. У дослідженнях використовували загальноприйняті в рослинництві та землеробстві методики [6, с. 174]. Варіанти досліджень включали обробку насіннєвого матеріалу: 1. контроль (водою); 2. Ризобофіт (на основі штаму *Mesorhizobium ciceri* Н-12); 3. Штам ST 282 (на основі штаму *Mesorhizobium ciceri* ST 282); 4. колоїдним розчином молібдену (КРМ); 5. Ризобофіт з додаванням колоїдного розчину молібдену; 6. Штам ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену (КРМ). Замочували з розрахунку 1,5 розчину на 150 кг насіння нуту в день сівби.

**Результати досліджень.** Дослідження мікробних угруповань ризосфери рослин нуту показали, що колоїдний розчин молібдену мав вплив на мікробні спільноти прикореневої зони рослин. Даний факт можна пояснити зміною складу, кількості метаболітів та корневих виділень. Також, слід відмітити, що застосування колоїдного розчину молібдену сприяє покращенню рослинно-мікробних відносин шляхом залучення в ризосферу рослин більшої кількості видів мікроорганізмів, які відіграють важливу роль.

Кількість мікроорганізмів нітрифікаторів у варіанті з колоїдним розчином молібдену у фазу сходів була більшою порівняно з контролі на 75,2%, а при комплексному застосування Ризобофіту та колоїдного розчину молібдену більш ніж у 2 рази. За передпосівної обробки насіння нуту колоїдним розчином молібдену чисельність оліготрофів перевищувала значення контролю на 94%.

**Розвиток ґрунтових мікроорганізмів різних еколого-функціональних груп в  
кореневій зоні рослин нуту (*Cicer arietinum* L.) за передпосівної обробки  
насіння (фаза появи сходів)**

Кількість мікроорганізмів, млн. КУО/1 г а.с.г	Варіант			
	Контроль (водою)	Ризобофіт	Колоїдний розчин молібдену (КРМ)	Ризобофіт+ КРМ
Нітрифікатори	25,23 ± 1,26	43,82 ± 2,19	22,64 ± 1,13	57,10 ± 2,86
Спороутворюючі	4,59 ± 0,23	14,85 ± 0,74	7,20 ± 0,36	16,53 ± 0,83
Оліготрофи	32,88 ± 1,64	63,87 ± 3,19	54,88 ± 2,74	15,03 ± 0,75
Амоніфікатори	19,12 ± 0,96	11,14 ± 0,56	22,64 ± 1,13	38,32 ± 1,92
Педотрофи	10,71 ± 0,54	14,85 ± 0,74	17,15 ± 0,86	6,01 ± 0,30
Нітрифікатори	3,06 ± 0,15	7,43 ± 0,37	2,06 ± 0,10	11,27 ± 0,56
Актиноміцети	31,35 ± 1,57	65,35 ± 3,27	65,17 ± 3,26	62,36 ± 3,12
М/о, що утилізують органічні форми азоту	5,35 ± 0,27	4,46 ± 0,22	4,12 ± 0,21	7,51 ± 0,38
Азотобактер	16,06 ± 0,80	36,39 ± 1,82	34,30 ± 1,72	31,56 ± 1,58
Фосфатмобілізатори	9,18 ± 0,46	11,14 ± 0,56	13,03 ± 0,65	12,77 ± 0,64
Целюлозоруйнуючі	25,23 ± 1,26	43,82 ± 2,19	22,64 ± 1,13	57,10 ± 2,86

Комплексне застосування колоїдного розчину молібдену із Ризобофітом мало позитивний вплив на кількість оліготрофів у фазу цвітіння. Так кількість оліготрофів збільшувалась у 2,9 рази у порівнянні із контрольним варіантом, проте у фазу сходів спостерігали зниження кількості мікроорганізмів на 54% порівняно із контролем.

У варіанті з передпосівною обробкою насіння колоїдним розчином молібдену кількість фосфатмобілізувальних бактерій у фазу сходів в 1,2 рази, а при сумісному застосуванні на 96% перевищувала контроль. Так, в контрольному варіанті та у обробленого насіння колоїдним розчином молібдену їх виявлено не було, і лише у варіантах, де проводилась передпосівна обробка насіння препаратом Ризобофіт їх кількість була в межах 4,58 та 2,25 млн. КУО на 1 г а.с.г.

Вивчаючи зміни в чисельності целюлозоруйнівних мікроорганізмів у варіанті із використанням колоїдного розчину молібдену виявлено, що кількість целюлозоруйнівних бактерій і грибів збільшувалась на 21%, а при сумісному застосуванні колоїдного розчину молібдену із Ризобофітом на 39% порівняно із контролем у фазу сходів.

Загальна кількість амоніфікаторів збільшувалася у варіанті з використанням колоїдного розчину молібдену – на 0,5 %, при сумісному використанні – в 2 рази у порівнянні із контролем.

Кількісна характеристика амоніфікаторів та педотрофів також дозволяє стверджувати про зростання представників цих груп.

Стосовно мікроорганізмів, що використовують для своєї життєдіяльності мінеральні форми азоту, то відбувається збільшення мікроорганізмів даної групи у 2–2,5 рази у варіантах із використанням колоїдного розчину молібдену.

Кількість актиноміцетів за умов застосування колоїдного розчину молібдену була в 1,4–2,7 рази більше, ніж у контролі. Кількість спороутворюючих мікроорганізмів змінювалась залежно від фази. Так у фазу сходів обробка насіння колоїдним розчином молібдену сприяла збільшенню кількості спороутворюючих мікроорганізмів у 2,2–2,6 рази.

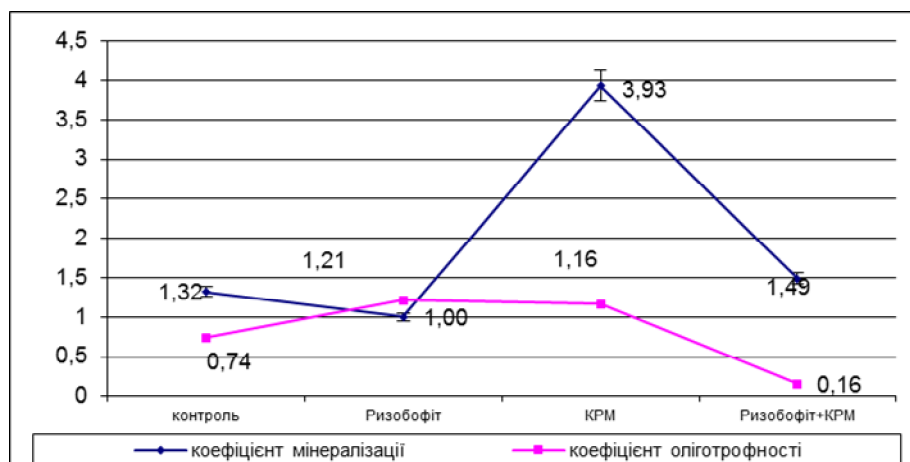
Щодо кількості мікроскопічних грибів у варіантах із застосуванням колоїдного розчину молібдену, то на початку вегетації (фаза сходів) їх кількість перевищувала контрольні значення на 84%.

Мікробіологічні дослідження ґрунту показали, що найбільш оптимальною системою передпосівної обробки насіння нуту є застосування колоїдного

розчину молібдену разом із мікробним препаратом Ризобіфітом. Саме таке співвідношення мікробіологічних добрив та колоїдного розчину молібдену сприяє активному розвитку «агрономічно цінної» мікрофлори.

Дослідження спрямованості мікробіологічних процесів у ґрунті дозволяє зробити більш глибокий аналіз змін у структурі ґрунтово-біотичного комплексу. Спрямованість мікробіологічних процесів визначали за допомогою коефіцієнту мінералізації, який дає можливість охарактеризувати напруженість мінералізаційних процесів та індексу оліготрофності, що характеризує ступінь оліготрофності мікробних ценозів

Напруженість мінералізаційних процесів зростала у варіантах використання колоїдного розчину молібдену. Слід зазначити, що така закономірність спостерігалась в обох варіантах застосування колоїдного розчину молібдену (3,93–1,94) (рис. 1).



**Рис.1. Показники спрямованості мікробіологічних процесів ґрунту ризосфери нуту (фаза появи сходів).**

Агросистема з застосуванням колоїдного розчину молібдену сприяла збільшенню практично усіх угруповань в 2–3 рази відносно контролю, насамперед, за рахунок бактерій, що засвоюють мінеральний азот, асоціативних азотфіксаторів та оліготрофів. Про це також свідчать розраховані показники мінералізації та оліготрофності.

**Висновки.** Застосування колоїдного розчину молібдену в поєднанні з бактеріальними добривами позитивно вплинуло на показник трансформації органічної речовини, який збільшився в три рази порівняно з контролем. Мінералізаційні процеси за цих умов посилювалися, показник оліготрофності також зростав, що свідчить про покращення трофічного режиму ґрунту. Цю закономірність можна вважати справедливою для усіх досліджуваних зразків ґрунту.

### ***Література:***

1. Звягинцев Д. Г. Биология почв / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
2. Villemin G. Utilization du test de reduction de l'acetylene pour la numeration des bacteries libres fixatrices d'azote / G. Villemin, J. Balandreau, Y. Dommergues // Ann. Microbiol. et Enzimol. – 1974. – vol. 24, № 2. – P. 87–94.
3. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / [В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Л. М. Токмакова та ін.]; за наук ред. В. В. Волкогона. – К.: Аграр. наука, 2010. – 464 с.
4. Umarov M. Incorporation of «biological» nitrogen by nonlegumenous plants during associative N<sub>2</sub>–fixation / M. Umarov, V. Shabaev, V. Smolin, O. Aseeva // IX Int. Symp. Soil Biol. and conservatuion of the Biosphere. – Sorpon, 1985. – P. 65.
5. Ladha J. K. Rice plant – accociated N<sub>2</sub>–fixation as affected by genotype, inorganic N fertilizer and organic manure /J. K. Ladha, A. C. Tiror, G. Caldo, I. Watanabe// Transaction of XIII Congr. Int. Soc. Soil Sci. – hamburg, 1986. – vol. 2. – P. 598–599.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 376 с.

### ***References:***

1. Zvjaghynceev D. Gh. Byologyja pochv / D. Gh. Zvjaghynceev, Y. P. Babj'eva, Gh.M. Zenova. – М.: Yzd-vo MGhU, 2005. – 445 с.

2. Villemin G. Utilization du test de reduction de l'acetylene pour la numeration des bacteries libres fixatrices d'azote / G. Villemin, J. Balandreau, Y. Dommergues// Ann. Microbiol. et Enzimol. – 1974. – vol. 24, № 2. – P. 87–94.
3. Eksperymental'na ghruntova mikrobiologhija: monoghrafija / [V. V. Volkoghon, O. V. Nadkernychna, L. M. Tokmakova ta in.]; za nauk red. V. V. Volkoghona. – K.: Aghrar. nauka, 2010. – 464 s.
4. Umarov M. Incorporation of «biological» nitrogen by nonleguminous plants during associative N<sub>2</sub>–fixation / M. Umarov, V. Shabaev, V. Smolin, O. Aseeva //IX Int. Symp. Soil Biol. and conservatuion of the Biosphere. – Sorpon, 1985. – P. 65.
5. Ladha J. K. Rice plant – accociated N<sub>2</sub>–fixation as affected by genotype, inorganic N fertilizer and organic manure / J. K. Ladha, A. C. Tiror, G. Caldo, I. Watanabe// Transaction of XIII Congr. Int. Soc. Soil Sci. – hamburg, 1986. – vol. 2. – P. 598–599.
6. Dospekhov B. A. Metodyka polevogho opyta / B. A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1979. – 376 s.